



Dominique Barjot (dir.)

## Transmission et circulation des savoirs scientifiques et techniques

Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques

---

# Introduction

Dominique Barjot

---

DOI : 10.4000/books.cths.13563

Éditeur : Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques

Lieu d'édition : Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques

Année d'édition : 2020

Date de mise en ligne : 22 septembre 2020

Collection : Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques

ISBN électronique : 9782735509010



<http://books.openedition.org>

### Référence électronique

BARJOT, Dominique. *Introduction* In : *Transmission et circulation des savoirs scientifiques et techniques* [en ligne]. Paris : Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques, 2020 (généré le 20 novembre 2020). Disponible sur Internet : <<http://books.openedition.org/cths/13563>>. ISBN : 9782735509010. DOI : <https://doi.org/10.4000/books.cths.13563>.

---

Ce document a été généré automatiquement le 20 novembre 2020.

---

# Introduction

Dominique Barjot

---

- 1 À l'ère de Facebook et de Twitter, du débat sur les *fake news*, la question de la transmission des savoirs et, à travers eux, de la connaissance, n'a jamais revêtu autant d'importance qu'aujourd'hui. À une époque où nous sommes submergés sous le flot des informations, il est de plus en plus difficile d'identifier ce qui constitue un savoir ou un savoir-faire vrai. La question se pose notamment à propos de la transmission et de la circulation des savoirs scientifiques et techniques. Les travaux récents des historiens du champ ont révélé l'importance des sciences du vivant, notamment pour l'essor de l'agriculture, mais aussi de la circulation de l'information scientifique et technique, notamment dans la mesure où celle-ci s'accompagne de ou même, parfois, ouvre la voie à des transferts de technologie.

## Transmission et circulation des savoirs scientifiques et techniques : quelles problématiques ?

- 2 La notion même de transmission des savoirs requiert d'emblée quelques observations de nature théorique. La transmission des savoirs implique des transferts dans le temps ou dans l'espace. Dans le temps, d'une époque ancienne à une autre, moderne, elle peut s'effectuer de manière régulière, continue, voire organisée, à partir d'institutions de conservation des savoirs ou, au contraire, avec des moments de perte, d'oubli et de redécouvertes. Dans l'espace, elle peut s'exercer d'un pays à un autre, d'une aire culturelle à une autre. Se pose donc la question des connexions, aujourd'hui l'une des sources majeures de renouvellement de l'histoire mondiale (histoire connectée).
- 3 La transmission est rarement perpétuation à l'identique. Les savoirs transmis sont presque toujours modifiés, remodelés, enrichis, appauvris. Toutefois, il existe différents cas possibles. D'abord, la transmission des savoirs peut favoriser la sacralisation de la tradition, ériger des autorités au poids écrasant et engendrer des blocages. Ensuite, elle peut aussi nourrir le progrès et l'innovation. Émerge ainsi la question : quel est l'objet véritable de la transmission ? Il peut s'agir d'un corpus de savoirs élaborés, découverts ou redécouverts, c'est-à-dire une base de connaissances communes à partir de laquelle

progresser, des outils heuristiques ouvrant la voie à la découverte, à l'invention, à l'innovation, un certain esprit philosophique ou scientifique (voire des mentalités).

- 4 Quelles sont, à ce stade, les modalités concrètes de la transmission ? Deux voies se dégagent : d'une part l'imitation pure et simple, la reproduction à l'identique, génératrice de routine ; de l'autre, l'enseignement qui implique une certaine distance critique, une reformulation pédagogique, voire une remise en ordre ordinaire des savoirs. Consécutivement, cette reformulation peut être le fait de l'émetteur (transformation des savoirs), du récepteur (adaptation des savoirs à ses capacités ou à ses besoins). Enseignement scolaire et apprentissage (professionnel ou familial) peuvent évoluer entre ces deux extrêmes.
- 5 La transmission des savoirs est un phénomène multiforme. Elle peut prendre des formes multiples, être le fait d'acteurs spécialisés, s'exercer de manière diffuse dans la pratique sociale, recourir à des vecteurs divers, être prise en charge par des cadres institutionnels, se faire tout au long de l'existence dans la vie familiale et sociale, l'activité économique et la pratique religieuse. Par-delà ses multiples dimensions, la transmission des savoirs relève de trois interrogations majeures : quels savoirs ? Quels acteurs, facteurs et vecteurs ? Quels demandeurs, cibles ou publics, pour quels usages ?

## Quels savoirs ?

- 6 Ces savoirs, quels sont-ils ? Nés avec les sociétés humaines, ils passent, tôt ou tard, par les sciences et les techniques. Ils ne se résument pas aux connaissances théoriques. Enfin, leur transmission n'est pas un objectif en soi, ce qui pose la question des enjeux du savoir et de sa divulgation. La question des savoirs naît avec les sociétés humaines, avec le langage *lato sensu*. Les savoirs se constituent en partant de l'observation des choses et des faits et en leur appliquant une interprétation, une explication. Cette interprétation repose soit sur un système philosophique, soit sur des croyances transmises par la tradition. Mais la tradition ne s'oppose pas nécessairement à la science.

## Savoirs, Sciences et techniques

- 7 Les savoirs, tôt ou tard, passent par les sciences et les techniques, avec des différences selon les époques, une place essentielle des disciplines et d'étroites relations entre l'art et la science. Chaque époque a sa propre classification des disciplines scientifiques, bâtit sa hiérarchie depuis les savoirs spéculatifs (ou connaissances) jusqu'aux savoirs à finalité pratique. Les sciences couvrent un nombre toujours plus grand de champs. La science et le savoir impliquent des connaissances spécifiques ouvrant la voie à des compétences déterminées, d'où une double opposition recherche fondamentale-recherche appliquée et sciences hypothético-déductives et sciences expérimentales.
- 8 La notion majeure réside dans l'existence de disciplines. À la base de l'enseignement tel que pratique dans le système scolaire et universitaire, ces disciplines ne sont pas étanches, même si elles obéissent à leurs règles propres. En effet, elles progressent surtout sur leurs marges, d'où le succès de notions comme pluridisciplinarité, interdisciplinarité et transdisciplinarité. L'une des questions essentielles tourne autour des relations de l'art et de la science. Elle se pose depuis longtemps dans les champs des

sciences naturelles (botanique, anatomie) et de la technologie (arts industriels des expositions universelles du XIX<sup>e</sup> siècle).

### Une transmission des savoirs pas limitée aux connaissances théoriques

- 9 La transmission de savoirs ne se limite pas aux connaissances théoriques. En effet, l'importance des savoirs empiriques et traditionnels persiste, notamment à travers les savoirs populaires. D'autres relèvent d'une reconstruction. Cette observation apparaît tout à fait claire pour la technologie. Elle se définit comme un ensemble de savoirs techniques requis par le système productif. Elle voit notamment l'opposition entre deux modèles : celui de l'université allemande, donnant une priorité absolue à la science pure, et celui de l'école française d'ingénieur à vocation polytechnique (polytechnique, Centrale, Arts et Métiers). Mais cette opposition n'exclut pas des interactions en France (création de l'assistanat par Pasteur), en Allemagne (Hochschulen, Fachhochschulen) et aux États-Unis (Massachusetts Institute of Technology, West Point).
- 10 La formation technique requiert un savoir-faire, mais aussi un savoir-vivre (rites initiatiques des écoles d'ingénieur). Depuis les origines, la cellule de base est la famille native ou celle qui lui fait fonction de substitut (rôle de l'apprentissage). Les modalités de transmission des savoirs font, de manière probable, appel à des apprentissages par imprégnation, voire par enseignement. Dès lors, le rôle décisif des structures familiales, mais aussi celui des comportements démographiques favorables à l'éducation, notamment celle de l'enfant, se comprend mieux. La société globale joue son rôle dans l'acquisition des savoirs, savoir-faire et savoirs vivres spécifiques. Tel est le cas des groupes d'âge ou des groupes d'expérience. Le travail tient, à coup sûr, une place importante, à travers le compagnonnage, mais aussi à travers les stages, les retours d'expérience, l'évaluation des tâches ou le travail à flux tendu. Par ailleurs, la transmission des savoirs ne constitue pas un objectif en soi. La problématique de la transmission des savoirs s'inscrit dans des moments et dans des politiques. Ces politiques associent la quête de prestige et de puissance, les concurrences internationales, la démocratisation et la popularisation des savoirs. Par ailleurs, avec le temps, se développent les revues scientifiques et les auteurs de vulgarisation.

### Acteurs, facteurs et vecteurs de la transmission des savoirs

- 11 Les acteurs, ce sont d'abord les individus. Mais important aussi est le rôle des éducations familiales, lignagères et népotiques.

#### Quels acteurs ?

- 12 Les institutions peuvent être de formation (transmettre un savoir) ou de recherche (créer ou perfectionner un savoir). Se trouve ainsi posée la question de l'école. Les collèges professionnels et religieux ont joué un rôle fondamental dans la formation des cultures méditerranéennes. En matière de formation, l'école constitue, depuis longtemps, l'une des bases fondamentales de l'Antiquité au Moyen Âge, puis aux Temps modernes et à l'époque contemporaine. Avec le temps, s'est créée une hiérarchie d'institutions. Il s'agit de l'école primaire chargée des apprentissages fondamentaux,

puis des établissements secondaires, enfin les institutions d'enseignement supérieur : universités, grands établissements, grandes écoles d'ingénieurs ou de commerce.

- 13 Les chercheurs manifestent depuis un moment déjà un intérêt particulier pour les universités. Ils ont étudié d'abord leur genèse au Moyen Âge, en Occident, leur rôle du XIX<sup>e</sup> siècle à aujourd'hui. Elles garantissent la qualité et l'orthodoxie de la transmission des savoirs. Elles canalisent prudemment les possibilités d'innovation. Elles peuvent cohabiter avec des institutions étrangères.
- 14 Les chercheurs se sont beaucoup intéressés aussi à l'étude des institutions de recherche. En effet, à côté des universités, il existait et existe encore d'autres lieux propices à l'épanouissement et à la diffusion des sciences : ainsi les sociétés savantes, plus tard le Comité des Travaux Historiques et Scientifiques (CTHS). Ces institutions ouvrent un vaste champ à la recherche, surtout si l'on remonte aux origines anciennes (Muséum, ENS Ulm). Il s'agit d'un domaine prédisposé aux comparaisons internationales, surtout si l'on y intègre les fondations (Ford, Volkswagen, Prince de Monaco, Herbert Hoover). S'y rattache, au XX<sup>e</sup> siècle, l'étude des grands organismes de recherche, dont la France fournit les archétypes, qu'ils soient polyvalents (CNRS), spécialisés (INSERM, INRA, INRIA, IRD, etc.) ou à vocation industrielle et commerciale (CEA).
- 15 Se trouve ainsi posée la question de la complémentarité entre recherche publique et recherche privé. Elle se pose au niveau des financements (en France, une part très élevée incombe à la recherche publique), mais aussi des institutions publiques et semi-publiques, professionnelles ou d'entreprises. Pour les entreprises, la recherche s'exerce dans des laboratoires, certaines ont une longue histoire (Compagnie du Gaz de Paris, Châtillon-Commentry, Lafarge), d'où sont issues de nombreuses innovations, tant de produits que de procédés, mais aussi par filiales interposées (recherche-développement ou R & D et ingénierie) ou encore par l'exploitation de brevets et de licences d'exploitation. Dans les périodes de crise, les grandes entreprises préfèrent ne prendre de risques qu'une fois les inventions éprouvées, d'où le rôle des *Business Angels*, mais aussi le problème de la propriété industrielle : brevets, dessins et modèles, marques de fabrique, qui, à l'époque contemporaine reprennent la pratique des privilèges.

### Formes, canaux et instruments de la transmission des savoirs : d'abord l'écrit

- 16 Les institutions scolaires, universitaires et de recherche ne constituent pas les seules formes, canaux et instruments de la transmission des savoirs. L'apprentissage joue en effet un rôle fondamental. Il est nécessaire de prendre en compte les multiples formes d'apprentissage. Aux origines lointaines de la socialisation des individus se retrouve le rôle de la famille. Le concept d'apprentissage revêt d'ailleurs une importance majeure dans les sciences sociales. Sont concernés les corporations, les compagnonnages comme le travail des enfants. Ce concept a été bien développé par les économistes, à partir des apports de la psychologie cognitive : *learning by doing* (Kenneth Arrow) ; *path dependency* (Roland Coase, Giuseppe Dosi, Richard R. Nelson et Sidney Winter). Par ailleurs, l'apprentissage est de tous les temps. Il peut être le substitut ou le complément d'une éducation scolaire (formation générale et professionnelle dans les milieux ruraux et artisanaux). Il permet l'adaptation des praticiens (notaires, juges, avocats, médecins, chirurgiens, barbiers, apothicaires, etc.), après une formation initiale aux exigences

concrètes de leur vocation sociale. En effet, une grande partie des savoirs techniques n'a été transmise que par oral.

- 17 La transmission des savoirs s'effectue cependant d'abord par l'écrit. Si l'écriture n'a pu exister que parce transmise, la révolution du livre et de l'imprimerie constitue cependant un tournant tout à fait majeur. En dépit des découvertes chinoises et coréennes, Gutenberg demeure le seul à l'origine d'une révolution. En effet, l'extraordinaire développement du livre au XVII<sup>e</sup>, et surtout aux XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles, a été bien mesuré par Emmanuel Le Roy Ladurie, Robert Chartier et Jan Luiten Van Zanden. Enfin, il a été rendu possible grâce à l'alphabet. Deux éléments majeurs méritent d'être notés à ce sujet. À côté du livre, les périodiques ont apporté une contribution décisive. Si cette diffusion se heurte à de nombreux obstacles, notamment la censure de l'Église et de l'État, en revanche, un certain nombre de facteurs positifs ont joué : l'apparition et le succès de la presse *people* ou le développement de la presse officielle et administrative.
- 18 L'édition scientifique a occupé une place spécifique, en même temps qu'émergeait un marché de la traduction. D'une façon plus large, se posent des questions toujours pertinentes. Elles sont de nature économique : concentration, édition électronique ouverte, modes de validation. Mais elles relèvent aussi du champ de la science. Ainsi la question de l'expertise scientifique recouvre à la fois la problématique de la figure et du magistère de l'expert, celle de la réception et de la contestation de son discours, celle enfin de son indépendance ou non. S'y rattachent les interrogations autour du rôle de la controverse scientifique, du couple information-désinformation (par exemple la propagande de guerre), et du musée (muséologie, médiation culturelle, collections scientifiques entre étude et patrimoine).

### Quels autres médias ?

- 19 La transmission peut s'exercer par d'autres moyens. Il s'agit d'abord du son (théâtre, chant individuel ou collectif, musique). Le chant, par exemple, a tenu et tient une place fondamentale dans la transmission et la perpétuation des normes sociales. Elle est parallèle à celle occupée par la musique instrumentale. Créatrice de savoir et de savoir-faire, celle-ci constitue un puissant vecteur de transmission des savoirs, en raison notamment d'importants progrès techniques (électronique, informatique). Le son devient d'ailleurs, de plus en plus, un puissant vecteur des savoirs, grâce au télégraphe, au téléphone, à la radio et aux techniques d'enregistrement.
- 20 L'image est de plus en plus associée au son. Elle constitue également un vecteur majeur et, peut-être aujourd'hui, dominant. Elle passe par le support de toutes sortes de documents. Elle met en évidence le rôle des arts plastiques. Les images concernent les livres scientifiques, mais, sans exclure un savoir savant, elles cherchent aussi à transmettre un message, d'où leur utilisation éducative et comme instrument de propagande. Ces images ont pris aussi d'autres formes : carte géographique ou affiche, moyen d'information utilisé par le détenteur d'un pouvoir politique, social ou de marché. L'affiche possède d'ailleurs un rôle spécifique, de substitut à l'écriture. Se trouve posé ainsi le problème de la vulgarisation, par transposition ou traduction en vernaculaire. L'image bénéficie d'un pouvoir didactique fort.
- 21 D'une manière plus large, Marshall Mac Luhan a mis en évidence l'opposition entre média chaud et média froid. Un médium froid favorise la participation de l'audience

parce qu'il livre plus d'informations (affiche, TV) ; un médium chaud, au contraire, fournit beaucoup d'informations, mais favorise la passivité (presse, radio, cinéma). Il est donc possible de mener une histoire des médias sous l'angle de la transmission des savoirs : documentaires, émissions d'histoire, émissions scientifiques, informations quotidiennes, si elle obéit aux règles de la déontologie professionnelle. Cela conduit à s'interroger sur le pourquoi du désintérêt pour le cinéma et la télévision (par exemple l'excès de la télé réalité ou de la pornographie), mais aussi de sa manipulation (l'image et le son comme outil de propagande). Comme le cinéma et la télévision, l'internet, puis les réseaux sociaux apparaissent, à l'instar de la langue d'Ésope, comme « la meilleure et la pire des choses ». Les réseaux sociaux deviennent ainsi la source principale d'information et de contournement des médias traditionnels. À l'inverse, ils constituent un instrument redoutable de diffusion de la rumeur et d'un qu'en dira-t-on planétaire. Notamment, pour les époques anciennes, les nouvelles technologies de l'information (NTI) ont fait faire à la science d'immenses progrès (reconstitution 4 D en archéologie).

- 22 D'autres questions méritent d'être posées. En premier lieu, il y a celle de la formation professionnelle et de ses méthodes. Elle repose sur la recherche, mais aussi la formation des maîtres. Le résultat en a été le développement de disciplines ou sous-disciplines spécifiques. En second lieu, la réflexion porte aujourd'hui, non seulement sur les contenus, mais sur les outils. En troisième lieu, la diffusion du savoir requiert aussi la vulgarisation, à laquelle contribue la presse grand public, mais aussi une presse spécialisée (science, arts, histoire, aujourd'hui philosophie et psychologie). Tout le monde sait la place que tiennent aussi la radio et la télévision. D'une façon plus large, la télévision a conquis une place privilégiée en tant qu'instrument de diffusion de l'information immédiate.

### Rôle permanent de la transmission orale

- 23 À côté de ces nouveaux moyens de transmission des savoirs, la tradition orale a joué un rôle essentiel depuis les origines des sociétés humaines. La transmission des savoirs s'exprime tout autant par les gestes que dans l'écrit. L'apprentissage n'est pas nécessairement institutionnalisé (débat sur sa crise, en France, des années 1880 aux années 1990). Il implique une formation sur le tas. Très développée aujourd'hui, elle a une origine ancienne (le séjour en Angleterre au XIX<sup>e</sup> siècle pour les banquiers et les ingénieurs français). Elle peut en outre s'opérer dans le cadre de collaborations internationales : consultants américains des années 1950 et 1960, missions de productivité des années 1940 aux années 1960. Ils ont en leurs correspondants au XVIII<sup>e</sup> siècle, vers l'Angleterre et l'Écosse, avec le soutien, en France, des rois Louis XV et Louis XVI. À l'époque, les missions envoyées outre-Manche incluaient l'espionnage industriel (copies, exportations illicites, débauchage à haut prix). À l'ère de l'intelligence économique, l'espionnage industriel n'a rien perdu de son actualité (Apple contre Samsung, montée des chinois Huawei, Xiaomi, Oppo et Lenovo).
- 24 Une large partie des savoirs techniques a recouru à l'oralité (textile, travail des métaux). Les lieux non institutionnels (chantiers, ateliers, navires) demeurent centraux avant l'apparition des cours et des écoles spécialisés. De ce point de vue, la mobilité des professionnels revêt un intérêt essentiel : ainsi pour les verriers italiens sous l'Ancien Régime ou pour les ouvriers des constructions navales. Ces lieux et ces mobilités ouvrent la voie à des hybridations originales entre savoirs et savoir-faire. Les voyages, limités dans le temps, ou l'expatriation constituent un moyen essentiel de transfert des

connaissances. À cet égard, déterminant est le rôle des traditions locales d'émigration (métallurgistes catalans, verriers italiens, maçons de la Creuse et du Piémont se rendant à Lyon, Paris, Marseille ou Grenoble, ramoneurs auvergnats, bonnes bretonnes). Elles ouvrent la voie aux migrations étrangères des XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles, venues de Belgique, d'Italie et d'Espagne, puis d'Afrique du Nord, du Portugal, de Yougoslavie et de Turquie vers l'hexagone. À chaque fois, les migrants, quand ils reviennent au pays, y rapportent des savoir-faire et des savoirs d'un grand intérêt pour leurs compatriotes.

## **Transmission et circulation des savoirs scientifiques et techniques : des sciences du vivant à l'agriculture**

- 25 Tenu à Paris, du 23 au 26 avril 2018, le 143<sup>e</sup> congrès du CTHS s'est beaucoup intéressé à cette question de la transmission des savoirs. Les sciences du vivant offrent un champ pour la transmission et la circulation de ces savoirs scientifiques et techniques, en raison des progrès de la biologie et du développement d'une agriculture scientifique.

### **De la médecine à la biologie : un espace privilégié pour la transmission des savoirs et des savoir-faire**

- 26 Depuis longtemps, la médecine et la biologie constituent un espace privilégié de la transmission du savoir et du savoir-faire.

#### **Apothicaires et médecins**

- 27 Les apothicaires de Montpellier dès la fin du XVI<sup>e</sup> siècle, en fournissent un bon exemple<sup>1</sup>. Au Moyen Âge, sous l'impulsion des immigrants juifs, chrétiens et sarrasins, Montpellier voit se développer un centre médical et savant au rayonnement brillant. La cité tire avantage de la présence de médecins réputés, de l'abondance des épices et matières premières importées pour développer le commerce des dragues et leur transformation des médicaments. Ainsi naissent les épiciers-apothicaires, eux-mêmes à l'origine de la profession d'apothicaire, corps de métier libre, mais soumis à des règles spécifiques et pas toujours écrites. Fin XVI<sup>e</sup> siècle, l'École de médecine s'ouvre aux apothicaires. À cette époque, l'art de la pharmacie, parce que relevant des arts mécaniques, s'acquiert à travers l'apprentissage, puis le compagnonnage. Bénéficiant de la réputation de son école de médecine et de la compétence des apothicaires locaux, Montpellier attire les aspirants, de France ou de l'étranger. Néanmoins la tradition orale et technique révèle de plus en plus ses limites. Deux hommes jouent un rôle majeur dans cette évolution. Bernardin II Duranc, apothicaire, à l'origine du droguier de l'École de Médecine (1588), et Pierre Richer de Bellaval, médecin, créateur du premier jardin botanique de France. Ces deux initiatives pédagogiques témoignent d'un renouvellement des savoirs : développement de l'observation et de l'expérimentation, parution de livres plus pratiques et de plus rédigés en plus en français. Sous l'effet d'initiatives comme celles de Bernardin II Duranc et P. de Richer, la constitution de collections contribue aux progrès de la pharmacologie, de la médecine et de la botanique, tandis que les aspirants apothicaires complètent de plus en plus leur



apprentissage par des cours dispensés à l'École de médecine. La révolution scientifique du XVII<sup>e</sup> siècle est en marche.

- 28 Au XVII<sup>e</sup> siècle, les docteurs régents jouent un rôle prépondérant dans la diffusion de la médecine au sein de la société française<sup>2</sup>. Ayant suivi un cursus complet à la faculté de médecine de Paris, leur titre de régent leur confère le privilège d'enseigner l'Art de guérir et de pratiquer la médecine à leur guise. S'ils cherchent le plus souvent à s'informer des nouveautés en matière de traitement, la nécessité pour eux d'opérer une veille scientifique entre de plus en plus en concurrence avec l'exercice libéral de la médecine. Leur formation s'opère notamment par l'entremise des traductions scientifiques (surtout de l'anglais, un peu de l'italien, peu de l'allemand), qui permettent un transfert de connaissances venues de l'étranger. Mais elles ne résolvent pas tout, d'où la préférence des docteurs régents pour la presse médicale professionnelle. Celle-ci exerce un effet structurant sur la formation du groupe professionnel des médecins incluant les docteurs régents. Ces derniers s'efforcent de contrôler les flux nouveaux d'information, de préserver leur prépondérance au sein des professionnels de la médecine et de ne pas livrer les personnes charitables à l'influence de praticiens illégaux : tel est l'enjeu de manuels de médecine charitable. De par leurs fonctions, les docteurs régents peuvent contrôler l'adéquation des connaissances diffusables avec la doctrine médicale de la Faculté, mais aussi communiquer à l'extérieur l'image de la médecine qu'ils ont constituée et à laquelle ils adhèrent, en tentant de combiner logique corporative et logique professionnelle.

### Les sciences de la nature, au cœur de la transmission des savoirs ?

- 29 Les voyages et correspondances des savants constituent depuis longtemps l'un des moyens essentiels de la circulation des savoirs : c'est ce que montre l'exemple de John Ray (1627-1705), éminent naturaliste, fondateur de la botanique et de la zoologie modernes<sup>3</sup>. Celui que l'on a surnommé le « Pline anglais » ouvre la voie aux travaux ultérieurs de Jussieu (1699-1777), Linné (1707-1778), Buffon (1707-1788) et Cuvier (1769-1832). La correspondance de John Ray, en partie traduite en français par William Derham (1657-1735), témoigne du réseau d'échanges collaboratifs et amicaux qui constituent la « République des Lettres » de l'époque moderne. Des voyages et correspondances de J. Ray se dégagent deux conclusions essentielles : d'abord les botanistes de cette « République des lettres » sont des précurseurs de la communauté scientifique internationale moderne, dont ils ont pu être le noyau cristallisateur ; ensuite, la vision de la nature par ces naturalistes dépasse notre conception contemporaine, l'étude du « Grand Système de la Nature » inclut en effet l'ensemble des activités humaines, l'homme étant un animal parmi d'autres.
- 30 Les voyages ne visent pas seulement les échanges entre savants. Ils constituent en soi une démarche scientifique, à l'instar des missions des naturalistes Peyssonnel et Desfontaines dans la Régence de Tunis au XVIII<sup>e</sup> siècle<sup>4</sup>. Tandis que certains naturalistes travaillent dans leurs cabinets de curiosité ou dans leurs bibliothèques, d'autres vont sur le terrain, comme ces deux savants partis au XVIII<sup>e</sup> siècle du Jardin Royal, futur Muséum d'Histoire Naturelle de Paris. Tous deux médecins, mais nés respectivement en 1694 et 1750, leurs récits et correspondances sont publiés en 1838 par Dureau de La Malle, à la fois historien et géographe. Ces documents révèlent comment les naturalistes d'autrefois ont rapporté les pièces qui font aujourd'hui la richesse des collections des Muséums. Peyssonnel et Desfontaines sont au premier rang de ces

savants naturalistes, qui, en dépit de multiples difficultés, ont rapporté de leurs missions la connaissance du monde, qu'ils ont partagée avec leurs contemporains au sein des académies et sociétés savantes, avant que les publications et l'enseignement scientifique ne la diffusent au sein du plus large public.

- 31 La botanique « science aimable », est souvent considérée comme plus ouvertes aux femmes que d'autres disciplines<sup>5</sup>. Si la féminisation des sociétés de botanique de France et de Belgique s'est effectuée de façon tardive, au début du xx<sup>e</sup> siècle, il a bien existé des pionnières, telles que Marie Fortier. Dès l'origine, à côté des plantes vivantes, la botanique scientifique s'est appuyée sur les herbiers de plantes sèches, les illustrations ou les modèles en trois dimensions fabriqués tantôt en cire, tantôt en papier mâché, tantôt en tissu, ces dernières inspirées des fleurs artificielles pour le mode. Entre 1885 et 1914, M. Fortier, une entrepreneuse parisienne, commercialise des herbiers naturels en tissus, comme matériel pédagogique à destination de l'enseignement primaire et secondaire. Grâce à ses liens avec la Société nationale d'Horticulture de Paris et la Société botanique de France, elle fournit les écoles primaires de Paris durant une décennie. Ces herbiers en tissus, parce que plus fragiles, plus proches des arts décoratifs et de la mode, ont connu moins de succès que ceux en cire ou en papier mâché. Marie Fortier n'a donc pas réussi sa percée, faute d'activité scientifique propre mais aussi parce qu'elle était femme et pas issue d'un milieu social très favorisé.
- 32 Cet intérêt pour la botanique ne s'est pas limité à l'Europe occidentale, ainsi que le montre l'exemple du cabinet zoologique de Varsovie<sup>6</sup>. Durant les années 1860, ce cabinet, qui n'était jusque-là qu'un petit musée de province, devient, en Europe centrale, l'un des plus importants centres de recherche sur la faune et une référence pour les collections. Fondé en 1818, il a entretenu, dès l'origine des liens étroits avec le Muséum national d'histoire naturelle de Paris. Néanmoins, son essor doit beaucoup à Władysław Taczanowski (1819-1890), ornithologue et arachnologue réputé, qui le dirigea à partir de 1862. Sachant trouver des mécènes et s'appuyer sur les émigrés en Amérique du Sud, il développe une collaboration privilégiée avec les scientifiques français. Son réseau de correspondants et de collaborateurs français, constitué de savants du MNHN, mais aussi de musées provinciaux, d'entreprises privés et de nombreux naturalistes non professionnels permet un transfert massif de connaissances concernant à la fois le travail sur le terrain et l'acquisition des spécimens, la description et la publication, la préparation des expositions et la formation des collaborateurs.

### **L'agriculture : entre assimilation des acquis de la science et transmission des savoir-faire**

- 33 Si l'agriculture offre un exemple archétypal de l'importance de la transmission des savoir-faire, parfois issus des temps les plus anciens, elle a suscité depuis longtemps l'intérêt des savants, auteurs de traités, mais aussi des grands propriétaires, voire des élites touchées par l'*agromania*. À cet égard, les archives de la Société des Thesmophories de Blaison en Anjou présentent un intérêt exceptionnel<sup>7</sup>. En effet, si les sociétés royales ont été bien étudiées, il n'en va pas de même des petites sociétés savantes. Cette Société des Thesmophories s'intègre tout à fait, notamment à travers l'activité du bureau d'agriculture d'Angers, dans les grands débats européens du xviii<sup>e</sup> siècle autour de l'agriculture et de l'économie. Sans avoir lu beaucoup, ses membres

sont assez pénétrés d'esprit scientifique pour justifier leur besoin de reconnaissance sociale et culturelle.

- 34 En effet, l'art de l'agriculture tend, au XVIII<sup>e</sup> siècle, à se transformer en savoir rationnel et raisonné<sup>8</sup>. Longtemps jugée « malthusienne » par comparaison avec celle de l'Angleterre ou de certaines parties de l'Allemagne, l'agriculture française se transforme cependant, notamment à partir des années 1840, sous le double impact des avancées de la science et de la conjoncture économique générale. Les recherches de Louis Pasteur (1822-1895) ont de nombreuses retombées agricoles : travaux sur la fermentation, les maladies du vin et du bétail, la mise en évidence des micro-organismes dans la destruction des vers à soie, puis les recherches sur la lutte biologique à base de bactéries. Toutefois, ce sont surtout les grands fléaux de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle (oïdium, phylloxéra et mildiou de la vigne introduits des Amériques) qui constituent le facteur déclencheur majeur. Entre 1884 et 1889, se créent de nombreux syndicats agricoles voués à la défense des intérêts des agriculteurs, mais à l'achat d'engrais pour le compte de leurs membres. Faisant appel à l'expertise des stations agronomiques, ces achats collectifs poussent à faire appel à la science agronomique et, donc à coupler pratique et théorie.
- 35 Telle était déjà l'ambition des fermes écoles<sup>9</sup>. Créées en métropole dès 1830 par des intérêts privés, en vue de diffuser le progrès technique et de former des aides ruraux qualifiés, elles représentent, à partir de 1840, l'enseignement élémentaire agricole. Désormais, elles reposent sur une association entre exploitants éclairés et l'État. Ce dernier finance les dépenses de formation, les exploitants assurent le risque économique de l'entreprise. Offrant un modèle d'agriculture performante, ces fermes-écoles forment de jeunes ruraux pauvres aux méthodes de l'agriculture raisonnée que préconisait Mathieu de Dombasle. Entre 1922 et 1930, le modèle est introduit en Afrique du Nord et en Syrie. Faute de chefs d'exploitation éclairés, d'entrepreneurs et de formateurs, les deux écoles supérieures agronomiques d'Algérie et de Tunisie ne favorisent pas une évolution comparable à celle observée en métropole, mais leur action n'a pas été totalement négligeable comme en arboriculture ou en matière expérimentale, ainsi au Maroc ou en Syrie.
- 36 De 1946 à 1978, Raymond Février a été un acteur majeur de la transmission des savoirs<sup>10</sup>. C'est ce que révèle le fonds versé aux Archives nationales en 2012. Ce fonds recouvre trois grands ensembles documentaires : des dossiers de travail constitués dans le cadre de ses fonctions de chercheur, d'inspecteur général, puis de directeur général de l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) ; des archives issues des missions qu'il a remplies, notamment dans les années 1970-1980, auprès de l'Université de Corse, du Centre du Machinisme agricole, du Génie Rural, des Eaux et Forêts (CEMAGREF) et du Centre International des Hautes Études Agronomiques (CIHEAM) ; un certain nombre de pièces plus personnelles relatives en particulier à son engagement durable au parti socialiste. Il en ressort deux caractéristiques dominantes : un souci permanent de diffusion de connaissances à finalité pratique et immédiate auprès du monde agricole et industriel ; la volonté d'influer sur les politiques structurelles en matière agricole et de recherche agronomique.

## De l'information scientifique et technique aux transferts de technologie : un défi pour notre temps

- 37 La transformation des savoirs implique donc la diffusion de l'information scientifique et technique, d'où l'importance d'en identifier les vecteurs. Néanmoins, pour permettre le développement économique, cette information doit s'accompagner de transferts de technologie, notamment des pays industrialisés avancés vers ceux en voie de développement ou émergents.

### L'information scientifique et technique : quels vecteurs ?

- 38 L'information scientifique et technique se place évidemment au centre de la diffusion des savoirs. Toutefois, elle emprunte des voies multiformes : individuelles ou collectives, par exemple dans le cadre de laboratoire, variables en fonction des époques et de l'action des institutions.

### De l'innovateur et du développeur

- 39 S'appuyant sur des archives familiales, Anne Marle-Kolle oppose deux approches de la transmission des savoirs<sup>11</sup>. Le premier, Charles-Louis Marle (1799-1864 ?) est un précurseur, visionnaire, bref un innovateur. Fils d'un instituteur de Saône-et-Loire, il s'engage en politique contre la Restauration, transmettant ses convictions à ses deux fils, Louis et Jérôme, condamnés, à la suite du coup d'État du 2 décembre 1851, à la déportation en Algérie. Convaincu de l'enjeu formidable que constitue l'apprentissage de la lecture et de la nécessité d'une réforme de l'orthographe, il dirige une école d'enseignement mutuel (fondée par son père) dès 1818, puis, de 1826 à 1829, le *Journal de la langue française, grammaticale, didactique et littéraire*. En 1829, il publie un ouvrage intitulé *Praxigraphie ou recueil d'un nouveau genre pour apprendre par la pratique les règles de grammaire et l'orthographe*, puis, surtout en 1839, son *Manuel de la diagraphie. Découverte qui simplifie l'étude de la langue par Marle aîné* (Paris, Imprimerie administrative de Paul Dupont), avant de lancer un nouvel organe de presse, *L'Émancipation de l'enseignement* paru entre mai 1848 et novembre 1849. Quant à Louis-Georges, il fait plutôt figure de développeur. De formation scientifique (Lycée Louis le grand, Maths Sup à Fénelon, études d'Histoire à La Sorbonne), il entre aux Belles Lettres, devient responsable des sciences humaines chez Albin Michel, avant de prendre en charge, en 2010, les questions de la numérisation au Syndicat national de l'Édition, en se consacrant au moyen de diffuser le savoir et la culture auprès d'un public à la recherche du confort de lecture (liseuse, tablette, smartphone, restitution orale des textes numérisés).

### Diversité des modes de circulation du savoir scientifique

- 40 L'institution de grands laboratoires de recherche au sein des entreprises a joué un rôle majeur dans l'accélération et la montée en puissance de la circulation du savoir scientifique. Ce qu'a bien analysé Joseph Schumpeter se retrouve dans le cas des laboratoires de recherche européens Kodak entre les deux guerres<sup>12</sup>. Le groupe américain s'est doté, dès 1912 et sous l'impulsion de son créateur, George Eastman, d'un laboratoire de recherche au sein de Kodak Park, à Rochester, près de New York. Il en

fait de même en 1928, à Harrow en Grande-Bretagne, pour accroître l'efficacité commerciale de sa filiale anglaise, Kodak Limited. À cette époque, le groupe vient de créer en France Kodak Pathé, suite à la vente par Charles Pathé, grand concurrent de Kodak, de son usine de films de Vincennes. À la fin des années 1930, Eastman Kodak décide d'accroître la capacité de recherche industrielle de son groupe en ouvrant deux laboratoires de recherche additionnels (celui d'Harrow et celui de Vincennes, hérité de Pathé). D'une étude conjointe des archives de Kodak Ltd et de Kodak-Pathé, il ressort que les chercheurs conservaient le savoir scientifique produit au sein de rapports de recherche réservés en interne à une liste restreinte de responsables. Les archives françaises éclairent aussi sur les modalités des savoirs scientifiques contenus dans les rapports circulant entre les trois principaux laboratoires de Kodak : très codifiée, cette circulation révèle que, pour Kodak, toute technologie d'avenir représentait un atout potentiellement exploitable.

- 41 Les processus collectifs de diffusion des savoirs ne périssent pas les transmissions plus classiques du maître à l'élève et du chercheur à sa communauté scientifique. La chose paraît très claire dans le cas de Petre Sergescu (1893-1954), grand historien des sciences et promoteur de la discipline<sup>13</sup>. Né en Roumanie, il fait une partie de ses études en France, à laquelle il reste toute sa vie très attaché : licencié en mathématiques et philosophie de l'Université de Bucarest, diplômé du Conservatoire de Musique de cette ville, il complète sa formation à l'ENS et à la Faculté des Sciences de Paris, pour les mathématiques, et au Collège de France, pour l'histoire des sciences. Ayant soutenu une agrégation et un doctorat de mathématique à Bucarest en 1923, il devient professeur suppléant à l'Université et à l'Institut polytechnique de Bucarest, puis professeur à l'Université de Cluj (1926), enfin professeur à l'Institut polytechnique en 1943, date de son admission en tant que membre de l'Académie des Sciences. Il s'impose durant cette période comme un spécialiste renommé de l'Histoire des Sciences (participation à l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences) et des Mathématiques (revue *Mathematica*).
- 42 Souvent invité à l'étranger, notamment en France et en Pologne, mais aussi en Suisse et en Tchécoslovaquie, sa vie se trouve bouleversée par la Seconde Guerre mondiale. Élu recteur de l'Institut polytechnique en janvier 1945, il doit se réfugier à Paris dès août 1946. Ses conditions de vie y sont difficiles, puisqu'il n'intègre le CNRS qu'en 1952, jouant un rôle éminent dans le renouveau des congrès internationaux d'Histoire des Sciences, relançant la revue *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*, animant l'Association Française pour l'Avancement des sciences et contribuant à la diffusion de l'information scientifique (conférences radiodiffusées sur Radio France), tout en soutenant la diaspora roumaine en France.

### Science et technique comme facteurs de modernisation

- 43 La Libération de la France, en 1944-45, marque l'avènement d'un nouveau rapport à la science et à la technique, vue comme la clé de la renaissance et du progrès<sup>14</sup>. L'atome symbolise tous les espoirs : il s'agit de démythifier, de populariser et de magnifier la nouvelle énergie. Nouveau directeur du CNRS, puis Haut-Commissaire à l'énergie atomique exprime publiquement cette confiance en « la science, malgré l'horreur ». À l'époque, le savant veut transmettre, populariser, faire aimer la science, d'où le succès des ouvrages de vulgarisation, voire des bandes dessinées scientifiques. L'année

1945 constitue bien un « moment vulgarisateur » pour la diffusion du savoir scientifique.

- 44 En France, la science est l'une des clés de la modernisation prônée par le Plan Monnet. À travers ses commissions de modernisation, il constitue, entre autres, un vecteur de transmission de connaissances sur l'économie<sup>15</sup>. Imaginé par Jean Monnet et soutenu par le général de Gaulle, à partir de 1946, le Plan se fixe pour objectif de reconstruire et de moderniser le pays, puis de mieux répartir les fruits de la croissance. Dans cette perspective, il vise à informer les agents sur les grandes orientations économiques du pays et sur les prévisions de développement à moyen terme. Ce rôle repose en grande partie sur les commissions de modernisation groupes de travail réunis auprès du Commissariat général du Plan. De composition tripartite (administration, employeurs et salariés), elles deviennent autant des sources d'information pour le Plan que les instruments d'une pédagogie à inculquer aux responsables de l'économie et, à travers eux, au public. Grâce à ces commissions, la planification souple et incitative, « à la française », a permis de transmettre des connaissances plus larges sur l'économie, comme, par exemple, à propos de l'importance des transferts de technologie.

## Importance des transferts de technologie

- 45 Au cours du XIX<sup>e</sup> siècle, les Français ont joué un rôle déterminant dans la transmission des savoirs technologiques nécessaires au développement de l'industrie textile russe.

### L'industrie textile russe au XIX<sup>e</sup> siècle : transferts technologiques depuis la France

- 46 C'est ce que montre bien Olga Melnichenko<sup>16</sup>. Ces transferts ne se sont pas opérés dans le cadre classique des acquisitions de brevets ou de licences d'exploitation. Ils résultent plutôt de multiples initiatives individuelles émanant d'ingénieurs, d'entrepreneurs et de constructeurs de matériels ou de bâtiments tirant avantage de la diffusion en Russie de la « mode de Paris ». L'action de ces ingénieurs, de ces entrepreneurs et de ces constructeurs a été beaucoup moins étudiée pour le textile que pour la banque, les chemins de l'industrie lourde ou les travaux publics. Néanmoins, les sources existent, révélant des figures de premier plan comme Jules Watremez, Claude Giraud (fondateur des usines du même nom et numéro 1 à Moscou) ou des sociétés aussi importantes que Simonnod et C<sup>ie</sup> (principal concurrent moscovite de C. Giraud). Apportant leur savoir-faire de contremaîtres et d'ingénieurs, ils ont jeté les bases d'une industrie textile moderne et de grande dimension.

### Les transferts de technologie franco-soviétiques à l'époque de la Guerre froide

- 47 Après la révolution russe, les transferts de technologie sont devenus plus difficiles entre la France et la Russie, devenue URSS, notamment à l'époque de la Guerre froide. Le contrôle par les alliés occidentaux des exportations en direction du bloc soviétique relève du Comité de coordination pour le contrôle multilatéral des exportations (CoCom)<sup>17</sup>. Ce dernier a été très mal étudié à la fois en raison de son caractère secret et de l'autorité accordée à l'étude de Gunnar Adler-Karlsson, *Western Economic Warfare*, datant de 1960<sup>18</sup>. Depuis les années 1990, avec la chute de l'URSS, un intérêt nouveau s'est manifesté pour les particularités du CoCom. L'exemple de l'industrie métallurgique montre que l'URSS a beaucoup dépendu des technologies occidentales,

en dépit d'efforts acharnés, d'où le recours à des transferts illégaux de propriété industrielle (copie de procédés ou de produits). Les progrès économiques de l'URSS dépendant en grande partie de l'aide technologique occidentale, la guerre économique organisée autour du CoCom a beaucoup affaibli le pays. Ces transferts de technologie correspondent à :

« Un processus par lequel des innovations (nouveaux produits ou procédés) réalisées dans un pays sont transmises dans un autre pour y être utilisée.<sup>19</sup> »

- 48 La confrontation des archives du Ministère Français de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, des archives présidentielles françaises ainsi que de celles du Ministère des Affaires étrangères de l'URSS permettent d'y voir plus clair<sup>20</sup>. Première conclusion, le transfert de technologie entre la France et l'URSS a bien existé durant la guerre froide, en dépit des aléas politique et au profit des deux pays. Outre les revenus importants qu'elle a tirés de la vente de ses produits et de ses technologies, la France a orienté l'industrie soviétique vers la technologie française. De fait, plusieurs années après les livraisons et le montage d'équipements français, l'URSS a poursuivi l'achat de pièces de rechange en France et à inviter des spécialistes français pour l'entretien des machines. C'était le prix à payer par l'URSS pour demeurer compétitive. Seconde conclusion, des contacts permanents se sont établis entre les industriels russes et leurs homologues français. L'industrie automobile en constitue un bon exemple : grâce à de tels contacts établis dans les années 1950 et poursuivis jusqu'aux années 1980, Renault a réussi à s'implanter en Russie dans les années 1990 à 2010, avec beaucoup de succès.

### Les transferts de technologie : un instrument au service du développement ?

- 49 Les années 1950 et 1960 ont vu s'imposer la question du développement des pays les moins avancés (à l'époque désignés comme « pays sous-développés » ou « en voie de développement ») : l'ONU a fait d'ailleurs des années 1960 « la décennie du développement », grâce notamment à l'action de la Banque mondiale. Il est donc pertinent de s'interroger sur la réalité et l'effet éventuel des transferts de technologie en direction des pays du Tiers-monde : tel est l'objet de la contribution de Getsiva Cayo<sup>21</sup>. La question du transfert de *know-how* entre la France et les pays d'Amérique latine demeure largement à étudier, d'où l'intérêt de deux grands chantiers menés au Pérou par la France ; la construction de l'usine hydroélectrique du Cañon del Pato et celle de l'aciérie de Chimbote. Il en ressort trois conclusions.
- 50 Bien que les deux pays n'aient pas été des partenaires commerciaux majeurs, ils ont entretenu des liens privilégiés en matière de technologie. Les gouvernements et leur administration ont créé les conditions favorables à l'introduction du savoir-faire français au Pérou. Néanmoins, le facteur majeur a résidé dans l'expertise des ingénieurs, techniciens et entrepreneurs français, d'autant plus qu'ils ont su associer au projet des collaborateurs péruviens.
- 51 Ces deux chantiers n'ont pas seulement engendré d'importants échanges de services, mais ils ont provoqué un mouvement d'industrialisation. Donnant naissance à « l'ère de l'acier » au Pérou, l'aciérie de Chimbote a un impact considérable au sein de la société péruvienne, notamment pour la ville de Chimbote.
- 52 L'expérience n'a pas été totalement satisfaisante, en raison des obstacles financiers, politiques et techniques s'opposant au transfert de savoir-faire français, notamment la perpétuation du fonctionnement de l'usine sidérurgique après le départ au français



(approvisionnement en électricité, formation insuffisante du personnel péruvien). Mais le bilan apparaît néanmoins positif, ouvrant la voie au développement de la coopération technique entre les deux pays, au profit de transferts accrus de technologie.

---

## NOTES

1. E. Manouvrier, « La transmission du savoir et du savoir-faire chez les apothicaires de Montpellier à la fin du XVI<sup>e</sup> siècle ».
2. I. Coquillard, « Les médecins parisiens et la diffusion du savoir médical au XVIII<sup>e</sup> siècle : des savants pédagogues ».
3. S. Kraus, « Les voyages et lettres de correspondance de John Ray, ou l'émergence des sciences naturelles dans l'Europe du XVII<sup>e</sup> siècle ».
4. G. Falgas, « Missions des naturalistes Peyssonnel et Desfontaines dans la régence de Tunis au XVIII<sup>e</sup> siècle ».
5. F. Tessier, « Les herbiers artificiels de Marie Fortier : un type méconnu de modèles ».
6. P. Daszkiewicz, « Le réseau français des collaborateurs du Cabinet zoologique de Varsovie pendant la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle ».
7. A. Follain, « La transmission des savoirs agronomiques vers la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle d'après les travaux des apprentis savants de la société d'agriculture de Blaison en Anjou ».
8. C. Cheneaux-Berthelot, « Science, art ou pratique ? La place de l'agriculture dans les formes de transmission du savoir au XIX<sup>e</sup> siècle en France ».
9. N. Abou El Maaty, « La transmission du savoir-faire agricole dans les fermes-écoles créées par la France en Afrique du Nord et en Syrie au début du XX<sup>e</sup> siècle ».
10. S. Pivoteau, « Raymond Février et la transmission des savoirs agronomiques ».
11. A. Marle-Kolle, « De la diagraphie à la numérisation, deux artisans d'une transmission de savoir : Charles-Louis Marle aîné, Louis-Georges Marle ».
12. N. Le Guern, « Les laboratoires de recherche européens Kodak et la circulation interne du savoir scientifique durant l'entre-deux-guerres ».
13. A. Herlea, « Petre (Pierre) Sergescu (1893-1954), historien des sciences et promoteur de la discipline ».
14. R. Belot, « La “moment vulgarisateur français” : enjeux et modalités de la diffusion scientifique à la Libération ».
15. C. Chunhua, « Le Plan comme vecteur de transmission de connaissance sur l'économie : l'exemple des Commissions de modernisation à l'époque des quatre premiers Plans (1946-1965) ».
16. O. Melnichenko, « Transmission des savoirs technologique de la France à la Russie : le cas de l'industrie textile au XIX<sup>e</sup> siècle ».



17. I. Sheveleva, « Modèle d'emprunt des technologies occidentales par l'URSS et le CoCom (comité de coordination pour le contrôle multilatéral des exportations) ».
  18. G. Adler-Karlsson, *Western Economic Warfare: a case study in foreign economic policy*, (Guerre économique occidentale : une étude de cas en politique économique étrangère), Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1968.
  19. M. Borstein, *Transferts de technologie entre l'Est et l'Ouest : le transfert de technologie occidentale à l'URSS*, Paris, OCDE, 1985, p. 162.
  20. B. Vinogradov, « Transferts de technologie entre l'URSS et la France, 1954-1991 ».
  21. G. Cayo Durand de Geist, « Le transfert de savoirs technique et industriel français au Pérou dans les années 1950 et 1960. L'exemple de la sidérurgie de Chimbote et de la centrale hydroélectrique du Canyon de Pato ».
- 

## AUTEUR

### DOMINIQUE BARJOT

Professeur émérite d'histoire économique contemporaine, Sorbonne Université Lettres, Renmin University of China, membre de l'Académie des sciences d'outre-mer, président du Comité français des sciences historiques